

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-230606

出 願 人

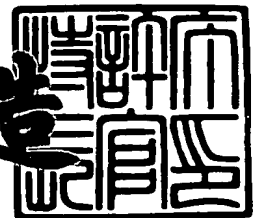
Applicant(s):

日本精工株式会社

2001年 6月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3058516

【書類名】 特許願

【整理番号】 NSK000608

【提出日】 平成12年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 F16C 32/00
F16D 1/00
B60B 27/00

【発明の名称】 車輪駆動用車軸ユニット

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

【氏名】 嘉山 重興

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

【氏名】 大内 英男

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087457

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 武男

【選任した代理人】

【識別番号】 100056833

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 欽造

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035183

【納付金額】 21,000円

【ブルーフの要否】 要

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0009843

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車輪駆動用車軸ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内周面に外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分でこの外輪の外端縁よりも外方に突出した部分に車輪を支持する為の取付フランジを、同じく内端寄りで上記外輪軌道と対向する部分に直接又は内輪を介して内輪軌道を、第一の嵌合周面に第一のスプライン部を、それぞれ設けたハブと、この第一のスプライン部とスプライン係合する第二のスプライン部を外端部に存在する第二の嵌合周面に設けると共に、内端部を等速ジョイントの外輪となるハウジング部とした駆動部材と、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に回転自在に設けた複数個の回転体と、径方向に弾性変形自在で、上記ハブの周面に設けた第一の係合部と上記駆動部材の周面に設けた第二の係合部との間に掛け渡されて、これらハブと駆動部材との軸方向に関する位置決めを図る結合部材とを備えた車輪駆動用車軸ユニットに於いて、上記第一、第二のスプライン部同士を係合させたスプライン係合部のピッチ円上での円周方向の隙間を、 $0.001\text{mm} \sim 0.10\text{mm}$ の範囲に規制した事を特徴とする車輪駆動用車軸ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明に係る車輪駆動用車軸ユニットは、等速ジョイントとハブユニットとを分解可能に一体化した、所謂第四世代のハブユニットと呼ばれるもので、独立懸架式サスペンションに支持された駆動輪（FF車（前置エンジン前輪駆動車）の前輪、FR車（前置エンジン後輪駆動車）及びRR車（後置エンジン後輪駆動車）の後輪、4WD車（四輪駆動車）の全輪）を、懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、上記駆動輪を回転駆動する為に利用する。

【0002】

【従来技術】

車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に、外輪と内輪とを回転体を介

して回転自在に組み合わせた車軸ユニットが、各種使用されている。又、独立懸架式サスペンションに駆動輪を支持すると共に、この駆動輪を回転駆動する為の車輪駆動用車軸ユニットは、等速ジョイントと組み合わせて、デファレンシャルギヤと駆動輪との相対変位や車輪に付与された舵角に拘らず、駆動軸の回転を上記車輪に対して円滑に（等速性を確保して）伝達する必要がある。この様な等速ジョイントと組み合わせて、しかも比較的小型且つ軽量に構成できる、所謂第四世代のハブユニットと呼ばれる車輪駆動用車軸ユニットとして従来から、特開平7-317754号公報、米国特許第5674011号明細書等に記載されたものが知られている。

【0003】

図3は、このうちの特開平7-317754号公報に記載された、従来構造の第1例を示している。車両への組み付け状態で、懸架装置に支持されて回転しない外輪1は、外周面にこの懸架装置に結合固定する為の結合フランジ2を、内周面に複列の外輪軌道3、3を、それぞれ有する。上記外輪1の内側には、第一素子4と第二素子5とを組み合わせて成るハブ6を配置している。このうちの第一素子4は、外周面の外端（自動車への組み付け状態で幅方向外側となる端部を言う。本明細書全体で同じ。各図の左端。）寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジ7を、同じく内端（自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる端部を言う。本明細書全体で同じ。各図の右端。）寄り部分に内輪軌道8を、それぞれ設けた円筒状に形成している。これに対して、上記第二素子5は、外端部を、上記第一素子4を外嵌固定する為の円筒部9とし、内端部を、ツェッパ型或はパーフィールド型の等速ジョイント10の外輪となるハウジング部11とし、中間部外周面に内輪軌道8を設けている。そして、上記各外輪軌道3、3と上記各内輪軌道8、8との間にそれぞれ複数個ずつの転動体12、12を設ける事により、上記外輪1の内側に上記ハブ6を、回転自在に支持している。

【0004】

又、上記第一素子4の内周面と上記第二素子5の外周面との互いに整合する位置には、それぞれ外側係止溝13及び内側係止溝14を形成すると共に、止め輪15を、これら両係止溝13、14に掛け渡す状態で設ける事により、上記第一

素子 4 が上記第二素子 5 から抜け出るのを防止している。更に、上記第二素子 5 の一端面（図 3 の左端面）外周縁部と、上記第一素子 4 の内周面に形成した段部 1 6 の内周縁部との間に溶接 1 7 を施して、上記第一、第二素子 4、5 同士を結合固定している。

【 0 0 0 5 】

又、上記等速ジョイント 1 0 は、前記ハウジング部 1 1 と、内輪 1 8 と、保持器 1 9 と、複数の玉 2 0 とから成る。このうちの内輪 1 8 は、エンジンによりトランスミッションを介して回転駆動される、図示しない駆動軸の先端部に固定される。この内輪 1 8 の外周面には、この内輪 1 8 の中心軸に対し直交する仮想平面で切断した場合に於ける断面形状が円弧形である内側係合溝 2 1 を 6 本、円周方向に互り等間隔に、それぞれ円周方向に対し直角方向に形成している。又、上記ハウジング部 1 1 の内周面で上記内側係合溝 2 1 と対向する位置には、やはり円弧形の断面形状を有する外側係合溝 2 2 を 6 本、円周方向に対し直角方向に形成している。又、上記保持器 1 9 は、断面円弧状で全体を円環状に形成しており、上記内輪 1 8 の外周面とハウジング部 1 1 の内周面との間に挟持している。この保持器 1 9 の円周方向 6 箇所位置で、上記内側、外側両係合溝 2 1、2 2 に整合する位置には、それぞれポケット 2 3 を形成し、これら各ポケット 2 3 の内側にそれぞれ 1 個ずつ、合計 6 個の上記玉 2 0 を保持している。これら各玉 2 0 は、それぞれ上記各ポケット 2 3 に保持された状態で、上記内側、外側両係合溝 2 1、2 2 に沿い転動自在である。

【 0 0 0 6 】

上述の様に構成する車輪駆動用車軸ユニットを車両に組み付ける際には、結合フランジ 2 により外輪 1 を懸架装置に支持し、取付フランジ 7 により駆動輪を第一素子 4 に固定する。又、エンジンによりトランスミッションを介して回転駆動される、図示しない駆動軸の先端部を、等速ジョイント 1 0 を構成する内輪 1 8 の内側にスプライン係合させる。自動車の走行時には、上記内輪 1 8 の回転を、複数の玉 2 0 を介して第二素子 5 を含むハブ 6 に伝達し、上記駆動輪を回転駆動する。

【 0 0 0 7 】

又、図 4 は、前記米国特許第 5 6 7 4 0 1 1 号明細書に記載された、従来構造の第 2 例を示している。この従来構造の第 2 例の場合、懸架装置を構成するナックル 2 4 に内嵌固定した状態で使用時に回転しない外輪 1 a の内周面に、複列の外輪軌道 3、3 を設けている。ハブ 6 a の外周面の外端寄り部分には車輪を支持する為の取付フランジ 7 を、同じく内端寄り部分には、1 対の内輪 2 5、2 5 を介して複列の内輪軌道 8、8 を、それぞれ設けている。これら両内輪 2 5、2 5 は、上記ハブ 6 a の内端部を直径方向外方に折り曲げて成るかしめ部 2 6 により、このハブ 6 a の本体部分に支持固定している。又、上記各外輪軌道 3、3 と上記各内輪軌道 8、8 との間には、それぞれ複数個ずつの転動体 1 2、1 2 を設けて、上記外輪 1 a の内側に上記ハブ 6 a を、回転自在に支持している。

【0 0 0 8】

又、このハブ 6 a の中心部には、スプライン孔 2 7 を設けている。更に、この様なハブ 6 a と駆動部材 2 8 とを組み合わせ、車輪駆動用車軸ユニットを構成している。この駆動部材 2 8 の一端部には、上記スプライン孔 2 7 と係合するスプライン軸 2 9 を設けている。又、上記駆動部材 2 8 の他端部は、等速ジョイントの外輪となるハウジング部 1 1 としている。この様な駆動部材 2 8 と上記ハブ 6 a とは、上記スプライン孔 2 7 に上記スプライン軸 2 9 を挿入した状態に組み合わせ、上記両部材 2 8、6 a の外周面に形成した、それぞれが環状凹溝である第一、第二の係合部と凹凸係合した弾性材製の結合部材 3 0 により、分離防止を図っている。

【0 0 0 9】

更に、特開平 1 0 - 2 6 4 6 0 5 号公報及び米国特許第 5 8 5 3 2 5 0 号明細書には、中空円筒状のハブの中心部を、スプライン軸を挿入する事なく中空のままとし、車輪駆動用車軸ユニットの軽量化を図る構造が記載されている。図 5 は、上記特開平 1 0 - 2 6 4 6 0 5 号公報及び米国特許第 5 8 5 3 2 5 0 号明細書に記載された構造と類似した構造を有し、従来から知られている車輪駆動用軸受ユニットの第 3 例を示している。

【0 0 1 0】

車両への組み付け状態で、懸架装置に支持した状態で回転しない外輪 1 は、こ

の懸架装置に支持する為の結合フランジ 2 を外周面に、複列の外輪軌道 3、3 を内周面に、それぞれ有する。上記外輪 1 の内側には中空円筒状のハブ 6 b を、この外輪 1 と同心に支持している。このハブ 6 b は、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジ 7 を、同じく中央部に外側の内輪軌道 8 を、それぞれ形成している。又、上記ハブ 6 b の外周面の内端寄り部分には小径段部 3 1 を形成し、この小径段部 3 1 に、その外周面に内側の内輪軌道 8 を形成した内輪 2 5 を外嵌固定している。そして、上記各外輪軌道 3、3 と各内輪軌道 8、8 との間に転動体 1 2、1 2 を、それぞれ複数個ずつ転動自在に設けて、上記外輪 1 の内側に上記ハブ 6 b を回転自在に支持している。又、上記外輪 1 の両端部内周面と、上記ハブ 6 b の中間部外周面及び上記内輪 2 5 の内端部外周面との間にそれぞれシールリング 3 2、3 2 を設けて、上記各転動体 1 2、1 2 を設置した空間部分の両端開口部を塞いでいる。

【 0 0 1 1 】

上記ハブ 6 b の内端部には、ツェッパ型或はバーフィールド型の等速ジョイント 1 0 の外輪となる、請求項に記載した駆動部材に相当するハウジング部 1 1 a を、補助リング 3 3 を介して結合している。短円筒状に形成した、この補助リング 3 3 の内外両周面のうち、内周面には内径側雌スプライン部 3 4 を、外周面には外径側雄スプライン部 3 5 を、それぞれ形成している。この様な補助リング 3 3 は、上記ハブ 6 b の内端部外周面に、この外周面に形成した内径側雄スプライン部 3 6 と上記内径側雌スプライン部 3 4 とをがたつきなくスプライン係合させる事で、組み付けている。そして、この状態で、上記ハブ 6 b の内端部に形成したかしめ部 2 6 により上記補助リング 3 3 の内端面を抑え付けて、この補助リング 3 3 を上記ハブ 6 b の内端部に、がたつきなく固定している。

【 0 0 1 2 】

一方、上記補助リング 3 3 の外周面に形成した、上記外径側雄スプライン部 3 5 には、上記ハウジング部 1 1 a の外端部内周面に形成した外径側雌スプライン部 3 7 をスプライン係合させている。又、上記ハウジング部 1 1 a の内半部内周面には、それぞれがツェッパ型又はバーフィールド型の等速ジョイント 1 0 を構成する玉 2 0、2 0 の軌道となる、複数の外側係合溝 2 2、2 2 を形成している

。これに対して、外端部内周面には、上記外径側雌スプライン部 37 を形成している。そして、上述の様に、この外径側雌スプライン部 37 と、上記補助リング 33 の外周面に形成した外径側雄スプライン部 35 とをスプライン係合させている。

【0013】

上述の様に互いにスプライン係合させた、上記外径側雌スプライン部 37 と外径側雄スプライン部 35 との間には、請求項に記載した結合部材に相当する止め輪 15a を掛け渡して、上記ハウジング部 11a と上記補助リング 33 とが分離しない様にしている。即ち、欠円環状の上記止め輪 15a を、上記補助リング 33 の外周面に全周に互って形成した、請求項に記載した第一の係合部である内側係合溝 14a と、上記ハウジング部 11a の外端部内周面に全周に互って形成した、請求項に記載した第二の係合部である外側係止溝 13a との間に掛け渡して、上記ハウジング部 11a と上記補助リング 33 とが軸方向にずれ動かない様にしている。又、上記ハウジング部 11a の中間部内周面には、鋼板をプレス加工して成るキャップ 38 を内嵌固定して、前記複数の玉 20、20 を設置した空間と、外部に通じる前記ハブ 6b の内部空間との間を遮断している。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

図 3 に示した従来構造の第 1 例の場合、ハブ 6 を構成する第一、第二素子 4、5 同士の間での回転力伝達を、溶接 17 部分で行なう必要がある。即ち、車輪を支持する第一素子 4 と、駆動軸に連結する第二素子 5 との間では、駆動の為の大きなトルクを伝達する必要があるが、これら両素子 4、5 同士は、互いの円筒面同士で嵌合している為、嵌合面で大きなトルクを伝達する事はできない。従って、上記溶接 17 部分で大きなトルクを伝達する必要があり、この溶接 17 部分の強度を十分に大きくすべく、この溶接 17 を全周肉盛溶接にする必要がある。ところが、この溶接 17 を全周肉盛溶接とした場合には、溶接時の熱で第一素子 4 の外周面に形成した内輪軌道 8 部分の形状が歪んだり、この内輪軌道 8 部分の硬度が低下したりして、この内輪軌道 8 を含む車軸ユニットの耐久性を十分に確保できなくなる。

【 0 0 1 5 】

これに対して、図 4 及び図 5 に示した従来構造の第 2 ～ 3 例の構造は何れも、等速ジョイント 1 0 からハブ 6 a、6 b にトルクを伝達するのに、スプライン係合部（セレーション係合部を含む。本明細書全体で同じ。）を介して行なっている。即ち、図 4 に示した従来構造の第 2 例の場合には、スプライン孔 2 7 の内周面に形成した雌スプライン部とスプライン軸 2 9 の外周面に形成した雄スプライン部とのスプライン係合部により、図 5 に示した従来構造の第 3 例の場合には、補助リング 3 3 の外周面に形成した外径側雄スプライン部 3 5 とハウジング部 1 1 a の外端部内周面に形成した外径側雌スプライン部 3 7 とのスプライン係合部により、トルク伝達を行なう様にしている。

【 0 0 1 6 】

この様にスプライン係合部でトルク伝達を行なわせる構造の場合、図 3 に示した従来構造の第 1 例の様な問題がない代わりに、上記スプライン係合部の諸元を適正に規制しないと、このスプライン係合部の組み付けが面倒になったり、運転時に異音が発生して乗員等に不快感を与える原因となる。即ち、上記スプライン係合部を構成する雌スプライン部と雄スプライン部との嵌合状態が締め込みになると、これら両スプライン部同士をスプライン係合させる作業が面倒になり、大掛かりな組立装置が必要になったり、組立作業性が悪化したりする。

【 0 0 1 7 】

逆に、上記雌スプライン部と雄スプライン部との嵌合状態が過大な隙間嵌になると、これら両スプライン部を構成するスプライン歯の円周方向側面同士の間に過大な隙間が存在する様になり、加速開始時或は減速開始時に、これら円周方向側面同士が勢い良くぶつかり合って、運転者等に不快となる様な異音が発生する。

本発明の車輪駆動用車軸ユニットは、上述の様な不都合を解消し、雄、雌両スプライン部同士が円周方向に相対変位する事に伴う異音の発生を防止して、乗員等に不快感を与える事がなく、しかも組立作業性の良好な構造を実現すべく発明したものである。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の車輪駆動用車軸ユニットは、従来から知られている車輪駆動用車軸ユニットと同様に、外輪と、ハブと、駆動部材と、複数の転動体と、第一の係合部と、第二の係合部と、結合部材とを備える。

このうちの外輪は、内周面に外輪軌道を有し、使用時にも回転しない。

又、上記ハブは、外周面の外端寄り部分でこの外輪の外端縁よりも外方に突出した部分に車輪を支持する為の取付フランジを、同じく内端寄りで上記外輪軌道と対向する部分に直接又は内輪を介して内輪軌道を、第一の嵌合周面に第一のスプライン部を、それぞれ設けている。

又、上記駆動部材は、上記第一のスプライン部とスプライン係合する第二のスプライン部を外端部に存在する第二の嵌合周面に設けると共に、内端部を等速ジョイントの外輪となるハウジング部としている。

又、上記各転動体は、上記外輪軌道と上記内輪軌道との間に転動自在に設けている。

又、上記第一の係合部は、上記ハブの周面に形成している。

又、上記第二の係合部は、上記駆動部材の周面に形成している。

又、上記結合部材は、上記第一、第二の係合部同士の間には掛け渡されて、上記ハブと駆動部材との軸方向に関する位置決めを図るものである。

特に、本発明の車輪駆動用車軸ユニットに於いては、上記第一、第二のスプライン部同士を係合させたスプライン係合部のピッチ円上での円周方向の隙間を、0.001mm～0.10mmの範囲に規制している。

【0019】

【作用】

上述の様に構成する本発明の車輪駆動用車軸ユニットの場合には、駆動部材とハブとの間のトルク伝達は、第一、第二のスプライン部同士のスプライン係合に基づいて行なう。従って、これら駆動部材とハブとの間のトルク伝達を確実に行なわせるべく、全周肉盛溶接等、熱歪み等の原因となる加工を施す必要がなくなり、内輪軌道を含む車軸ユニット各部の耐久性確保を図れる。

【0020】

特に、本発明の場合、スプライン係合部の円周方向の隙間を適正に規制しているので、組立作業性を悪化させる事なく、スプライン歯の円周方向側面同士が勢い良く衝突する事を防止して、耳障りな異音が発生する事を防止できる。

即ち、上記隙間を、ピッチ円上で0.001mm以上としているので、第一、第二のスプライン部同士の嵌合状態が締り嵌めとならず、これら両スプライン同士をスプライン係合させる作業を、特別な組立装置を使う事なく、容易に行なえる。

一方、上記隙間を、ピッチ円上で0.10mm以下に抑えているので、加速開始時或は減速開始時に、上記各スプライン部を構成するスプライン歯の円周方向側面同士が勢い良くぶつかり合う事がなくなり、運転者等に不快となる様な異音が発生する事を防止できる。尚、上記隙間の値が0.10mmを越えると、車輪駆動用車軸ユニットの使用開始直後から異音が発生するだけでなく、使用に伴ってスプライン歯の円周方向側面にフレッチング摩耗が発生し、上記隙間が広がって、上記異音がますます大きくなる傾向がある。

【0021】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施の形態の第1例を示している。本例の場合には、前述の図4に示した従来構造の第2例の場合と同様に、外輪1aの外周面を単なる円筒形とし、懸架装置への取付時にこの外輪1aを、ナックル24（図4参照）に設けた取付孔に内嵌固定する様にしている。但し、外輪は、その外周面に図3、5に示す様な結合フランジ2を有するものであっても良い。又、ハブ6cの外周面内端寄り部分に複列の内輪軌道8、8を設けるべく、このハブ6cの本体部分に、それぞれの外周面にこの内輪軌道8、8を設けた、1対の内輪25、25を外嵌し、かしめ部26により固定している。又、第一の嵌合周面である、上記ハブ6cの中心部に設けたスプライン孔27の内周面に、第一のスプライン部である、雌スプライン部44を形成している。

【0022】

一方、第一の嵌合周面である、駆動部材28aを構成するスプライン軸29の外周面に、第二のスプライン部である、雄スプライン部45を形成している。そ

して、この雄スプライン部 4 5 と上記雌スプライン部 4 4 とを係合させた状態で、上記このかしめ部 2 6 の端面を、上記駆動部材 2 8 a を構成するハウジング部 1 1 の外端面に、当接若しくは近接させている。そして、このハウジング部 1 1 の外端面に形成した保持溝 3 9 に保持したリング 4 0 を上記かしめ部 2 6 の端面に弾性的に当接させて、このかしめ部 2 6 と上記ハウジング部 1 1 との間をシールしている。本例の場合には、上記かしめ部 2 6 の端面を駆動部材 2 8 a のハウジング部 1 1 の外端面に当接若しくは近接させる事により、スプライン軸 2 9 がスプライン孔 2 7 に対して、図 1 に示した状態よりも左方に大きく変位する事を阻止している。これに伴って本例の場合には、上記ハブ 6 c 側に設ける第一の係合部を、このハブ 6 c の内周面で上記スプライン孔 2 7 の外端縁部に形成した段部 4 1 としている。車輪駆動用車軸ユニットの組み立て時にこの段部 4 1 には、上記スプライン軸 2 9 の外周面に形成した、第二の係合部である内側係止溝 1 4 b に係止した、結合部材である止め輪 1 5 b が係合し、上記スプライン軸 2 9 が上記スプライン孔 2 7 から抜け出る事を防止する。

【 0 0 2 3 】

上記止め輪 1 5 b は、ばね鋼、ステンレスばね鋼等の弾性金属製の線材を略 C 字形の欠円環状に形成する事により、直径を弾性的に拡張自在としている。この様な止め輪 1 5 b の自由状態での外径 D_{15} は、上記スプライン孔 2 7 の最大内接円（スプライン孔 2 7 の歯先円）の直径 R_{27} よりも大きくしている。又、上記内側係止溝 1 4 b の溝底の直径 R_{14} 、及び、上記段部 4 1 を境として上記スプライン孔 2 7 と反対側部分の円筒面部 4 2 の内径 R_{42} は、上記止め輪 1 5 b が上記内側係止溝 1 4 b と段部 4 1 との間に掛け渡される様に規制している。

【 0 0 2 4 】

即ち、上記内側係止溝 1 4 b の溝底の直径 R_{14} は、上記スプライン孔 2 7 の内接円の直径 R_{27} から、上記止め輪 1 5 b を構成する線材の直径 d_{15} の 2 倍を引いた値以下 ($R_{14} \leq R_{27} - 2 d_{15}$) としている。この様な規制は、上記止め輪 1 5 b を上記内側係止溝 1 4 b の底部にまで押し込んだ状態で、上記スプライン軸 2 9 をこの止め輪 1 5 b ごと上記スプライン孔 2 7 内に挿入自在とする為に必要である。

【0025】

又、上記円筒面部42の内径 R_{42} は、上記スプライン軸29の外接円（スプライン軸29の歯先円）の直径 D_{29} に、上記止め輪15bを構成する線材の直径 d_{15} の2倍を足した値未満（ $R_{42} < D_{29} + 2d_{15}$ ）としている。この様な規制は、上記止め輪15bの直径が弾性的に広がった状態で、この止め輪15bの内周縁部と上記内側係止溝14bとを係合させる為に必要である。従って、好ましくは、上記止め輪15bの外周縁と上記円筒面部42の内周面とが当接した状態で、この止め輪15bが上記スプライン孔27とスプライン軸29との係合部の直径方向中央位置に存在する様に、上記円筒面部42の内径 R_{42} を規制する。

【0026】

上記内側係止溝14b、円筒面部42、及び止め輪15bの寸法を上述の様に規制する為、この止め輪15bを内側係止溝14b部分に装着した状態で、上記スプライン軸29を上記スプライン孔27に挿入すれば、前記ハブ6cと前記駆動部材28aとを不離に結合できる。即ち、これらハブ6cと駆動部材28aとを結合する際には、上記止め輪15bを内側係止溝14b部分に装着した状態で上記スプライン軸29を上記スプライン孔27に、内側から外側に、図1の右から左に挿入する。

【0027】

この挿入作業により上記止め輪15bは、前記かしめ部26の内周面並びに上記スプライン孔27の内端部に隣接して設けた円すい凹面状のガイド面43に案内されつつ、外径を弾性的に縮め、上記スプライン孔27内に押し込まれる。そして、上記内側係止溝14bと前記段部41とが整合した状態で、上記止め輪15bの直径が、この止め輪15bの外周縁と上記円筒面部42の内周面とが当接する状態にまで、弾性的に広がる。そして、この様に止め輪15bの直径が弾性的に広がった状態では、この止め輪15bが上記内側係止溝14bと段部41との間に掛け渡された状態になって、上記スプライン軸29が上記スプライン孔27から抜け出る事を防止し、上記ハブ6cと上記駆動部材28aとを不離に結合する。尚、このハブ6cの軸方向に対する上記ガイド面43の傾斜角度は、上記止め輪15bがこのガイド面43部分を円滑に通過できる様にすべく、30度以

下にするのが好ましい。

【0028】

尚、上記内側係止溝 1 4 b の幅 W は、上記止め輪 1 5 b を構成する線材の直径 d_{15} 以上にする必要があるが、これら幅 W と直径 d_{15} との差は、極力小さくする。この理由は、上記内側係止溝 1 4 b と止め輪 1 5 b とによる結合部の、軸方向に関するがたつきを抑える為である。

【0029】

更に、本例の場合には、上記ハブ 6 c の本体部分の中間部にキャップ 4 7 を、前記スプライン軸 2 9 の端面に近接対向させた状態で嵌合固定して、この中間部を塞いでいる。この様に構成する本例の場合には、上記キャップ 4 7 と前記リング 4 0 との間部分で上記スプライン軸 2 9 及びスプライン孔 2 7 が存在する空間の容積を小さくし、この空間に封入するグリースの量を少なくできる為、コストの低減を図れる。尚、上記グリースは、上記スプライン軸 2 9 と上記スプライン孔 2 7 とのスプライン係合部が摩耗するのを防止する為の潤滑剤として封入する。

【0030】

上述の様な基本構成を有する本例の構造で、前記雌スプライン部 4 4 と前記雄スプライン部 4 5 とを係合させて成るスプライン係合部 4 6 の、ピッチ円上での円周方向の隙間を、0.001mm～0.10mm の範囲に規制している。尚、この円周方向の隙間とは、上記雌スプライン部 4 4 を構成する雌スプライン歯の円周方向片側面と、上記雄スプライン部 4 5 を構成する雄スプライン歯の円周方向片側面とを当接させた状態での、これら雄、雌両スプライン歯の円周方向他側面同士の間隔を言う。上記 0.001mm～0.10mm の隙間とは、一般的な乗用車の車輪駆動用車軸ユニットの場合で、中心角 0.2～26' (分) 程度に相当する。

【0031】

上述の様に構成する本発明の車輪駆動用車軸ユニットの場合には、前記駆動部材 2 8 a と前記ハブ 6 c との間のトルク伝達を、前記スプライン軸 2 9 の外周面に形成した雄スプライン部 4 5 と、前記スプライン孔 2 7 の内周面に形成した雌

スプライン部44とのスプライン係合部46で行なう。従って、上記駆動部材28aとハブ6cとの間のトルク伝達を確実に行なわせるべく、前述の図3に示した従来構造の第1例の様に、全周肉盛溶接等、熱歪み等の原因となる加工を施す必要がなくなる。この結果、前記各内輪軌道8、8を含む車軸ユニット各部の耐久性確保を図れる。

【0032】

更に、本発明の車輪駆動用車軸ユニットの場合には、上記スプライン係合部46の円周方向の隙間を適正に規制しているので、組立作業性を悪化させる事なく、上記雄スプライン部45を構成する雄スプライン歯の円周方向側面と、上記雌スプライン部44を構成する雌スプライン歯の円周方向側面とが勢い良く衝突する事を防止できる。そして、耳障りな異音が発生する事を防止できる。

【0033】

即ち、上記隙間を、ピッチ円上で0.001mm以上としているので、上記雄スプライン部45と上記雌スプライン部44との嵌合状態が締り嵌めとはならない。従って、上記スプライン軸29を上記スプライン孔27内に、大きな摩擦抵抗を受ける事なく、軽い力で挿入自在となる。この為、上記スプライン軸29を上記スプライン孔27内に挿入しつつ、上記雄、雌両スプライン部45、44同士をスプライン係合させる作業を、特別な組立装置を使う事なく、容易に行なえる。

【0034】

一方、上記隙間を、ピッチ円上で0.10mm以下に抑えているので、加速開始時或は減速開始時に、上記雄、雌両スプライン部45、44を構成する、雄、雌両スプライン歯の円周方向側面同士が勢い良くぶつかり合う事がなくなり、運転者等に不快となる様な異音が発生する事を防止できる。

【0035】

即ち、本発明者は、前記スプライン係合部46の、ピッチ円上での円周方向の隙間の大きさが、前記駆動部材28aと前記ハブ6cとの間でのトルク伝達時に於ける異音の発生状況に及ぼす影響を知る為の実験を、上記隙間が0mm、0.001mm、0.01mm、0.03mm、0.06mm、0.10mm、0.12mm、0.

1.5mm、0.2mmとの、9通りに就いて行なった。実験では、上記駆動部材28aを回転駆動する動作（走行の為の駆動に対応する状態）と、この駆動部材28aの回転に対する抵抗が加わった状態（エンジンブレーキ作動に対応する状態）とを繰り返し、車輪駆動用車軸ユニットから、金属同士の衝突に伴う異音が発生するか否かを、耳で聞いて判定した。

【0036】

この結果、上記隙間が0.10mm以下の場合には、異音は発生しないか、仮に発生しても殆ど気にならない程度のものであった。これに対して、上記隙間が0.12mm以上の場合には、耳障りな程の異音が発生した。一方、上記隙間が0mmの場合と0.001mmの場合とは、前記スプライン軸29を前記スプライン孔27に挿入する作業が面倒で、車輪駆動用車軸ユニットの組立作業性が悪化した。

【0037】

又、本例の場合には、上記駆動部材28aを上記ハブ6cに組み付けた状態で、前記リング40に9.8～147N（1～15kgf）、好ましくは29.4～147N（3～15kgf）の予圧を付与して、前記駆動部材28aと前記ハブ6cとを上記止め輪15bにより結合する作業を面倒にする事なく、上記スプライン軸29とスプライン孔27との軸方向に互るがたつきを防止している。従って、本例の場合には、走行時に、軸方向のがたつきに基づく耳障りな異音の発生も防止できる。

【0038】

次に、図2は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、前述の図5に示した従来構造の第3例の場合と同様に、ハブ6dの中間部外周面に直接外側の内輪軌道8を形成すると共に、このハブ6dの内端部外周面に形成した小径段部31に、その外周面に内側の内輪軌道8を形成した内輪25を外嵌し、かしめ部26により、この内輪25の内端面を抑え付けている。又、本例の場合には、駆動部材28aの中間部、即ち、ハウジング部11の外端部に、エンコーダ部48を備えた、断面L字形で全体が円環状の芯金49を外嵌固定して、この駆動部材28aの回転速度を検出自在としている。又、この芯金49の外側面に添着した円環状の弾性板50を、ハウジング部11の外端面と上記かしめ部

26の端面との間で、弾性的に圧縮した状態で挾持し、上記ハウジング部11の外端面と上記かしめ部26の端面との間をシールしている。

【0039】

この様な本例の場合も、上記ハブ6dの中心部に設けたスプライン孔27の内周面に形成した雌スプライン部44と、上記駆動部材28aを構成するスプライン軸29の外周面に形成した雄スプライン部45とを係合させて成るスプライン係合部46の、ピッチ円上での円周方向の隙間を、0.01mm~0.10mmの範囲に規制している。又、上記弾性板50の弾性及び弾性圧縮量を適正に規制し、この弾性板50によりハブ6dを、9.8~147Nのスラスト荷重により押圧している。この為、本例の場合も、上記ハブ6dと上記駆動部材28aとの結合部の回転方向及び軸方向のがたつきを抑えて、これら両部材6d、28a同士の結合作業を容易に行なえる様にしたまま、走行時に異音が発生するのを防止できる。

【0040】

尚、本発明は、前述の図5に示した従来構造の第3例をその基本構造として実施する事もできる。この場合には、第一の嵌合周面である補助リング33の外周面に形成した、第一のスプライン部である外径側雄スプライン部35と、駆動部材に設けた第二の嵌合周面である、ハウジング部11aの外端部内周面に形成した、第二のスプライン部である外径側雌スプライン部37とのスプライン係合部のピッチ円上での隙間を、0.001~0.10mmの範囲に規制する。

【0041】

何れの場合でも、本発明を実施する場合に、第一、第二のスプライン部の性状、諸元は、任意である。例えば、第一、第二のスプライン部の表面を両方とも焼き入れ硬化しても良いし、両方とも焼き入れ硬化せずに生のままとしても良いし、何れか一方のスプライン部のみを焼き入れ硬化しても良い。又、スプラインの形状は、セレーションに分類される様な、ピッチの細かいものでも良いし、その断面形状に就いても、三角歯或はインボリュート歯等、従来から知られている各種形状を採用できる。又、スプライン歯の軸方向に関する形状に就いても、円周方向両側面同士が互いに平行な平行歯であっても良いし、円周方向両側面同士が

僅かに傾斜しているテーパ歯であっても良い。例えば、雌スプライン部44と雄スプライン部45とを、何れもインボリュートセレーションとする場合に、次の表1の様な諸元とする事ができる。尚、次の表1中のD. P. とは、ダイアメトラル・ピッチである。

【0042】

【表1】

インボリュートセレーション諸元		
	雌セレーション部	雄セレーション部
D. P.	24/48	24/48
モジュール	1.0583	1.0583
歯数	25	25
圧力角	45°	45°
大径	27.340 $^{+0.1}_0$	26.916 $^0_{-0.150}$
小径	25.823 $^{+0.13}_0$	25.400 $^0_{-0.200}$
基礎円直径	18.709	18.709
基準ピッチ円直径	26.458	26.458
歯面アラサ	16S	転造
オーバピン径	22.014 $^0_{-0.07}$	29.797 $^{+0.05}_0$
ピン径	2.598	2.032
歯底のコーナー	R形状不可	

【0043】

更に、本発明を実施する場合に、内輪軌道をハブと一体又は別体に構成すると同様に、外輪軌道に就いても、懸架装置に固定する本体部分と一体に形成しても、或は別体に形成しても良い。

【0044】

【発明の効果】

本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、小型且つ軽量で、しかも優れた耐久性及び信頼性を有する車輪駆動用車軸ユニットを実現して、自動車の乗り心地及び動力性能、燃費性能の向上に寄与できる。又、運転時に構成部材同士が衝突する事を防止できて、異音並びに振動が発生するのを防止し、車輪駆動

用車軸ユニットを組み込んだ自動車の快適性向上と、車輪駆動用車軸ユニット自体のより一層の耐久性向上とを図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の第 1 例を示す半部断面図。

【図 2】

同第 2 例を示す半部断面図。

【図 3】

従来構造の第 1 例を示す半部断面図。

【図 4】

同第 2 例を示す半部断面図。

【図 5】

同第 3 例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1、1 a 外輪
- 2 結合フランジ
- 3 外輪軌道
- 4 第一素子
- 5 第二素子
- 6、6 a、6 b、6 c、6 d ハブ
- 7 取付フランジ
- 8 内輪軌道
- 9 円筒部
- 10 等速ジョイント
- 11、11 a ハウジング部
- 12 転動体
- 13、13 a 外側係止溝
- 14、14 a、14 b 内側係止溝
- 15、15 a、15 b 止め輪

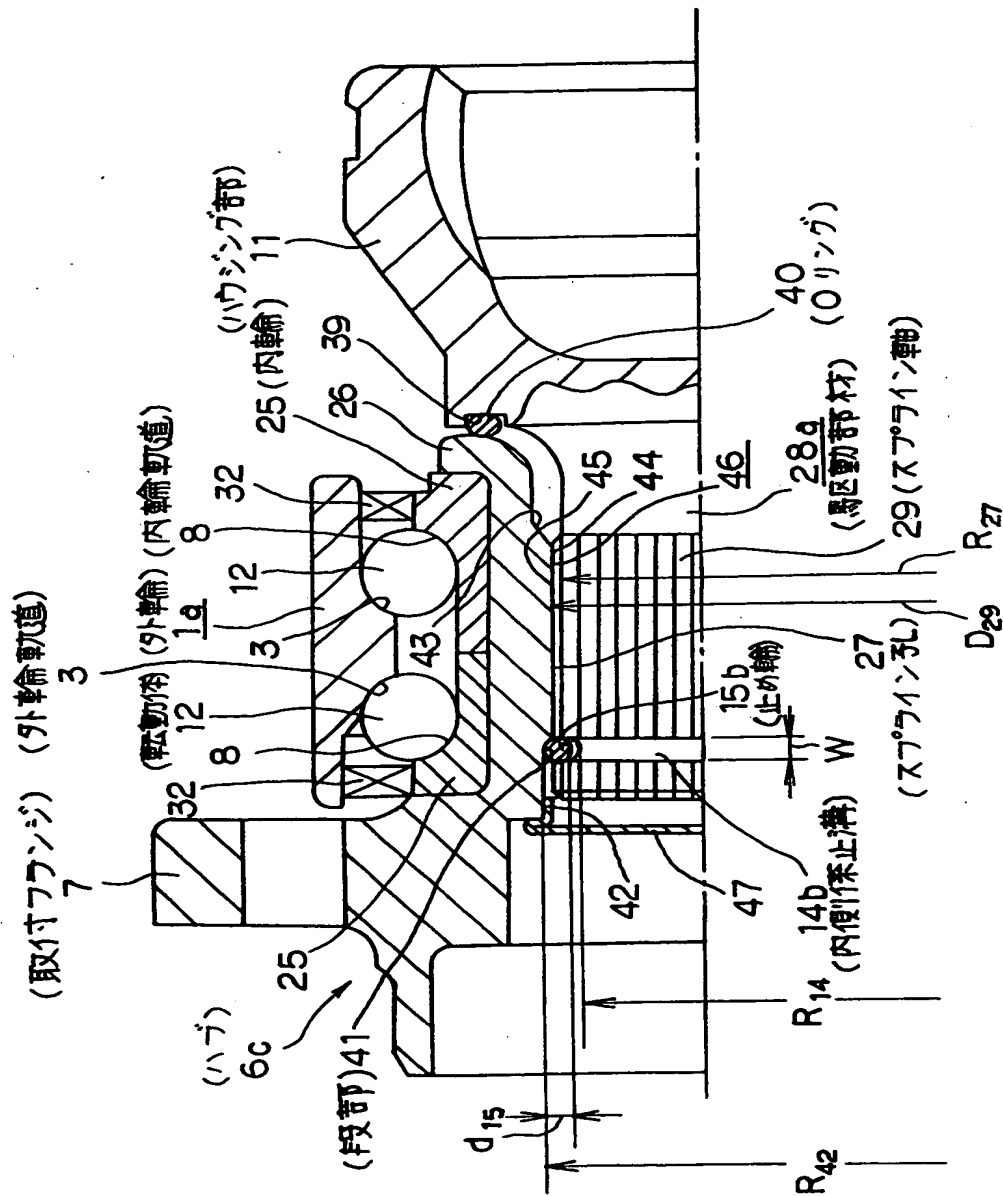
- 1 6 段部
- 1 7 溶接
- 1 8 内輪
- 1 9 保持器
- 2 0 玉
- 2 1 内側係合溝
- 2 2 外側係合溝
- 2 3 ポケット
- 2 4 ナックル
- 2 5 内輪
- 2 6 かしめ部
- 2 7 スプライン孔
- 2 8、2 8 a 駆動部材
- 2 9 スプライン軸
- 3 0 結合部材
- 3 1 小径段部
- 3 2 シールリング
- 3 3 補助リング
- 3 4 内径側雌スプライン部
- 3 5 外径側雄スプライン部
- 3 6 内径側雄スプライン部
- 3 7 外径側雌スプライン部
- 3 8 キャップ
- 3 9 保持溝
- 4 0 Oリング
- 4 1 段部
- 4 2 円筒面部
- 4 3 ガイド面
- 4 4 雌スプライン部

- 4 5 雄スプライン部
- 4 6 スプライン係合部
- 4 7 キャップ
- 4 8 エンコーダ部
- 4 9 芯金
- 5 0 弾性板

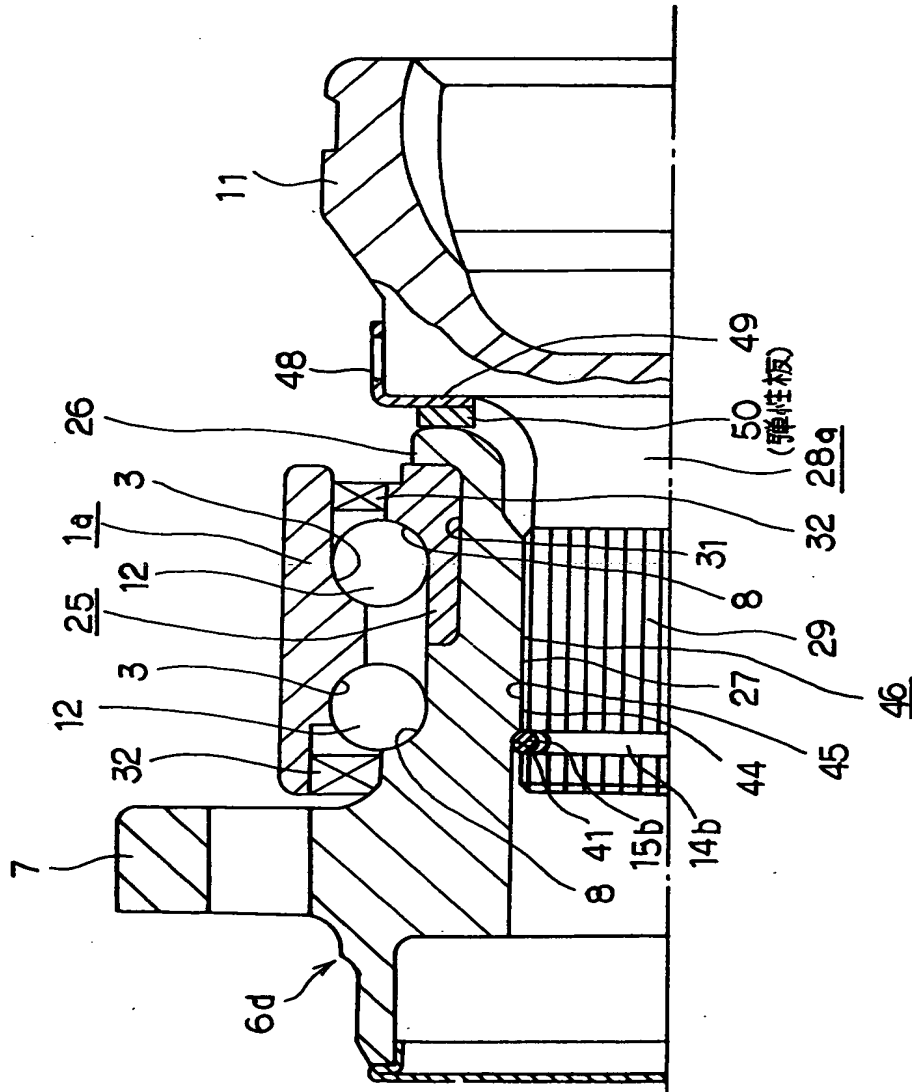
【書類名】

図面

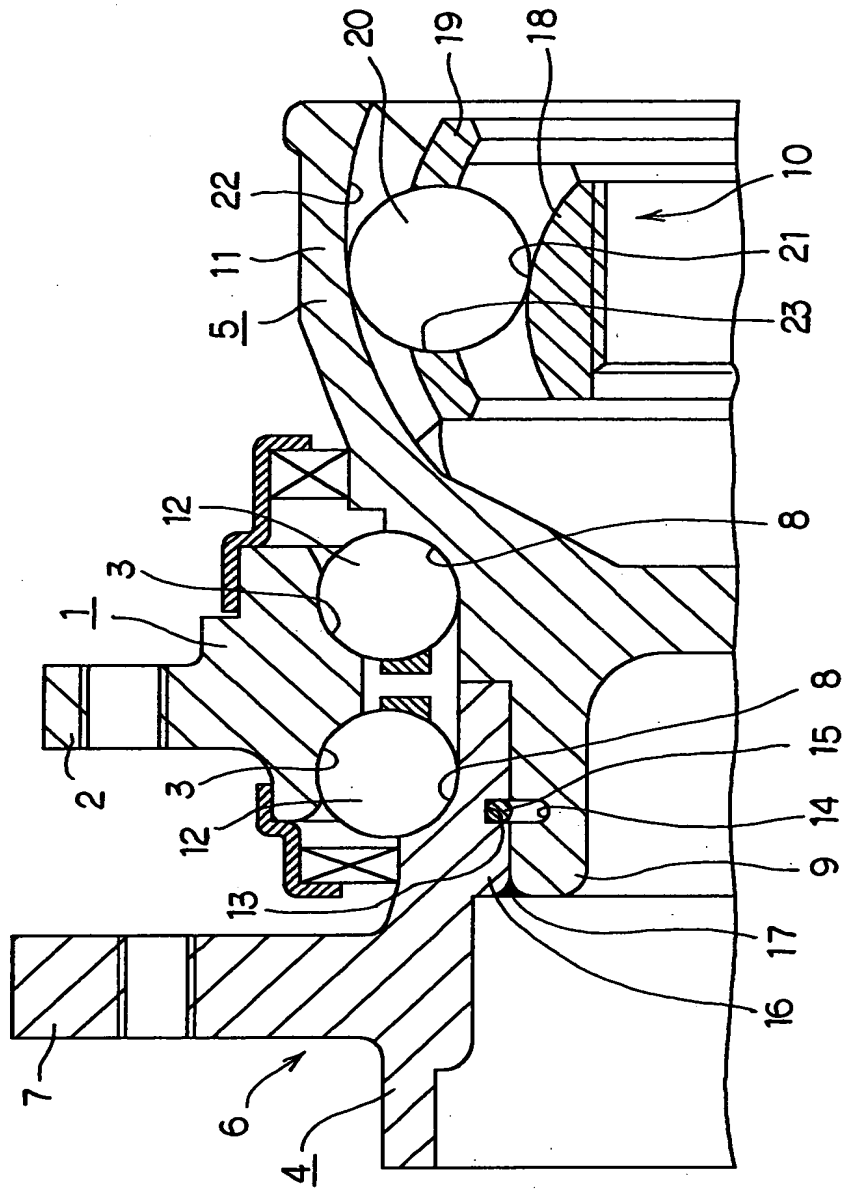
【図1】



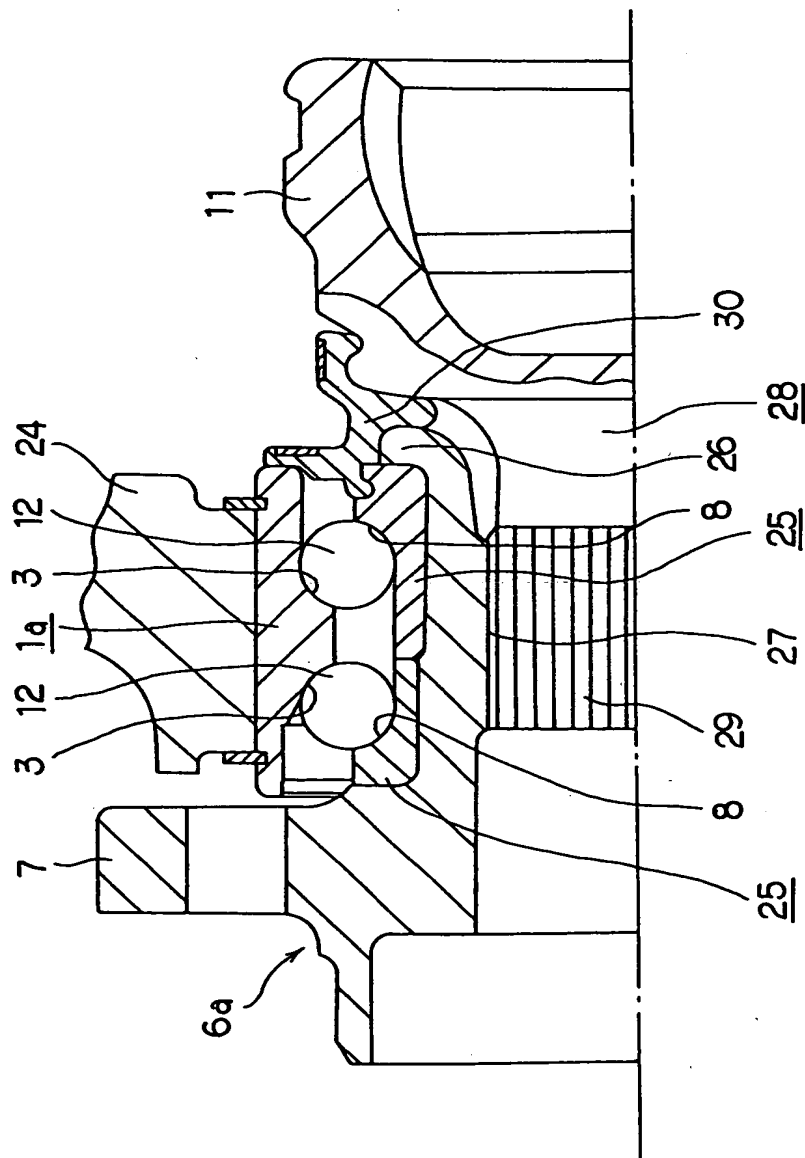
【図 2】



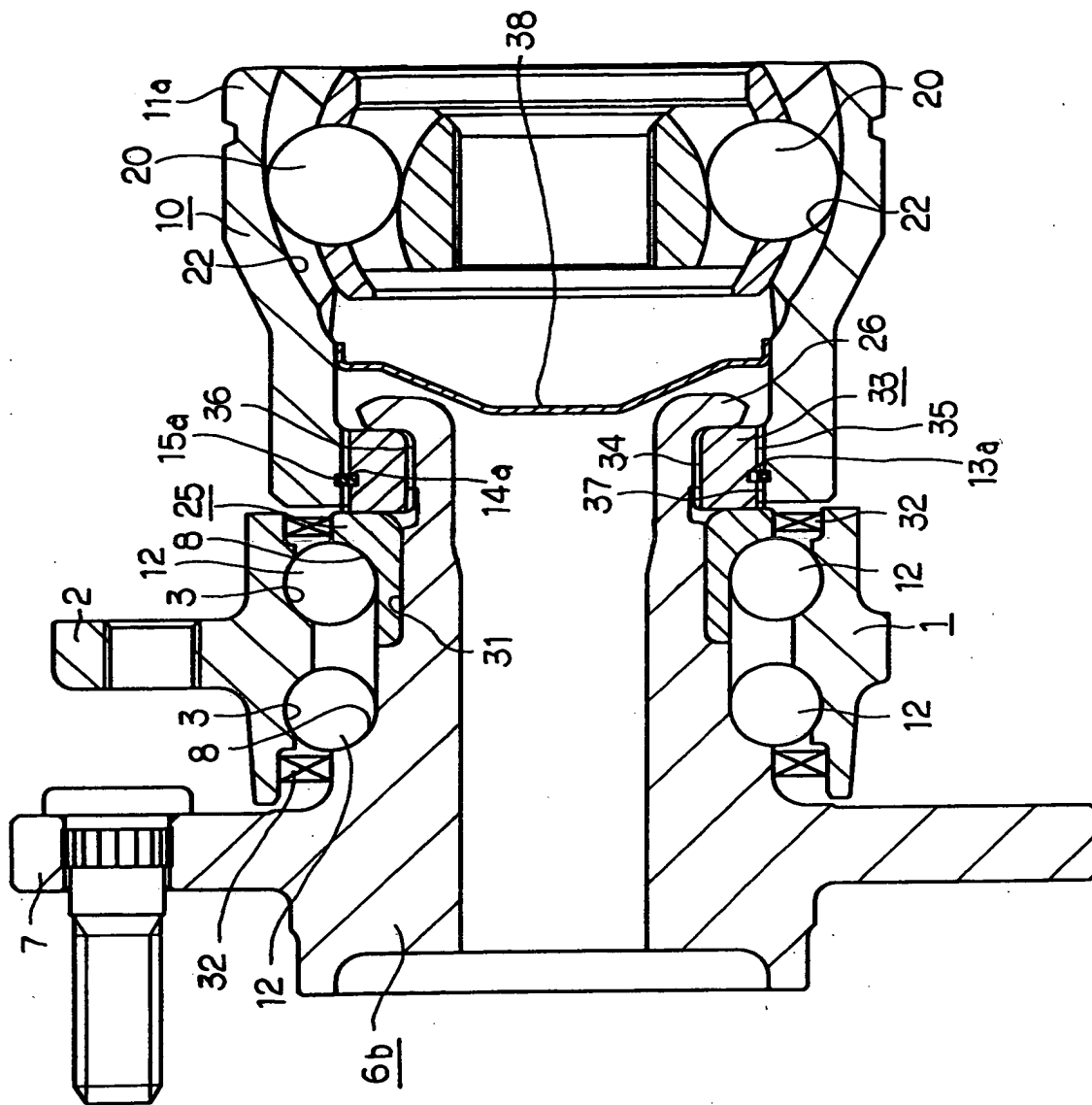
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造作業を面倒にする事なく、運転時に駆動部材 2 8 a とハブ 6 c とが回転方向にがたつく事を防止し、異音の発生を抑える。

【解決手段】 スプライン孔 2 7 の内周面に形成した雌スプライン部 4 4 と、スプライン軸 2 9 の外周面に形成した雄スプライン部 4 5 とのスプライン係合部 4 6 の、ピッチ円上での隙間を、0. 0 0 1 ~ 0. 1 0 mm の範囲に規制する。上記スプライン軸 2 9 を上記スプライン孔 2 7 に挿入する作業を容易に行なえる為、製造作業が面倒になる事はない。又、スプライン歯同士が勢い良くぶつかる事がないので、耳障りな異音が発生する事もない。

【選択図】 図 1

特2000-230606

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名	日本精工株式会社